

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 56-091204

(43)Date of publication of application : 24.07.1981

(51)Int.Cl.

G02B 7/00

G02B 27/62

(21)Application number : 54-167610 (71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 25.12.1979 (72)Inventor : MASUDA SHIGEFUMI

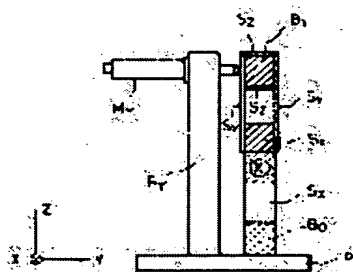
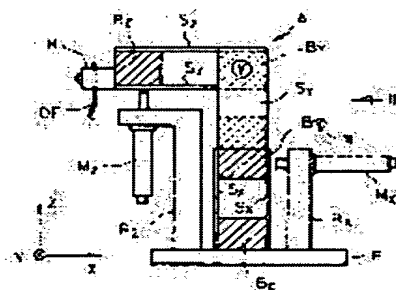
(54) THREE-DIMENSIONAL FINE ADJUSTMENT TABLE

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable stable operation to be made with simple construction by connecting three sets of parallel springs, each of which is formed by interposing blocks at both ends of two sheets of parallel leaf springs and forming these into one piece, deformably in mutually orthogonal X, Y, Z directions, fixing their base ends to a base plate, providing sample holding parts to the ends and providing fine adjustment mechanisms for 3 directions.

CONSTITUTION: A spring arm A is constituted by fixing 3 sets of a pair of leaf springs SX, SY, SZ by means of blocks BO, BX, BY, BZ, in a manner as to orthogonally intersect with each other, respectively, fixing their base ends to a base plate P and providing sample

holders to the ends. Micrometers MX, MY, MZ pressing the spring arm A in 3 directions of X, Y, Z are supported to the holders RX, RY, RZ fixed to the base plate P. It is possible to finely adjust and fix, for example, an optical fiber OF held by the sample holders, in 3 directions of X, Y, Z. Hence, the stable operation is made with the simple construction.



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—91204

⑤ Int. Cl.³
G 02 B 7/00
27/62

識別記号

庁内整理番号
6351—2H
6351—2H

⑬ 公開 昭和56年(1981)7月24日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 三次元微動台

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

⑯ 特 願 昭54—167610

⑰ 出 願 人 富士通株式会社

⑱ 出 願 昭54(1979)12月25日

川崎市中原区上小田中1015番地

⑲ 発 明 者 増田重史

⑳ 代 理 人 弁理士 青木朗 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

三 次 元 微 動 台

2. 特許請求の範囲

1. 2枚の平行な板バネをそれらの両端部にブロックを介在させて一体化した平行バネを3組それぞれ互に直交するX, Y, Z方向へ変形可能に連結してバネアームとなし、該バネアームをその根元端において基台に固設し、また該バネアームの先端部および2箇所の平行バネ連結部の計3点をそれぞれ別個にX, Y, Z方向へ押圧変位させ得る調整機構を設け、各調整機構を作動することによりバネアーム先端部に保持された試料をX, Y, Z方向へ微小量移動させ得るように構成されたことを特徴とする三次元微動台。

2. 前記調整機構がマイクロメータからなる特許請求の範囲第1項の三次元微動台。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、種々の試料の三次元的な位置決めに用いられる可動台に関し、特にサブミクロン

(10^{-3} μm) オーダーの微調整が要求される精密位置合せに適用される三次元微動台(以下、単に「微動台」とも略記)に関する。

一例として、近年は微細な光ファイバーの端面をフォトリソグラフィ技術によりフレネルレンズ状に成形する技術が開発されているが、この場合のパターン露光に際しては露光源と光ファイバー端面との位置合せが必要であり、このため光ファイバー端面を可動台の試料ホルダーに保持し可動台を調整して位置決めを行う。しかるに、かかる光ファイバーの位置合せにはサブミクロンオーダーの精度が要求され、従つて可動台にもそれ同等の微調整機能が要求される。

しかし、従来の可動台は一般にボールレース、クロスレールなどを用いた摺動部を有する構造のものであり、次のような問題がある。すなわち、摺動部には油膜が介在するため、サブミクロンオーダーの微調整が基本的に非常に困難であり、また外力の影響によつて狂いが生じやすく、一旦位置決めされた調整位置を維持することが容易でな

い。

従つて本発明の目的は、上記のようなサブミクロンオーダーの微調整が可能であり、しかも外力の影響を受けにくいすぐれた機能を有する三次元微動台を実現することにある。

本発明は、上記のような微動台においては一般に大きな調整範囲（可動ストローク）を必要としない点を考慮し、平行バネの原理を応用して上記目的の達成を図るものである。すなわち本発明による三次元微動台は、概略的には、2枚の平行な板バネをそれらの両端部にブロックを介在させて一体化した平行バネを3組それぞれ互に直交する X, Y, Z 方向へ変形可能に連結してバネアームとなし、該バネアームをその根元端において基台に固設し、また該バネアームの先端部および2箇所の平行バネ連結部の計3点をそれぞれ別個に X, Y, Z 方向へ押圧変位させ得る調整機構を設け、各調整機構を作動することによりバネアーム先端部に保持された試料を X, Y, Z 方向へ微小量移動させ得るように構成されたものである。

変位 d が微小であつてブロック間隔 l が十分に長くかつバネ間隔 g が比較的小さければ、長手方向変位は極く微小で事実上無視できる。尚、板バネの材料としては、リン青銅板、または焼入れしたベリリウム銅板などが適当である。

さて、図示例のバネアームAは具体的には4つのブロック B_0, B_X, B_Y, B_Z と3対の平行な板バネ S_X, S_Y, S_Z から組み立てられており、機能的には第3図に示す平行バネを3組それらの端部にて連結したものと同等のものである。すなわち、ブロック B_0, B_1 および板バネ S_X が第1の X 方向へ変形可能な平行バネを構成し、またブロック B_X, B_Y および板バネ S_Y が第2の Y 方向へ変形可能な平行バネを構成し、更にブロック B_Y, B_Z および板バネ S_Z が第3の Z 方向へ変形可能な平行バネを構成している。バネアームAはその根元端すなわちブロック B_0 において基台Pに固定され、そしてバネアームAの先端すなわちブロック B_Z には試料ホルダーHが設けられていて、これに例えば前述したように光ファイバーOFの端部を光軸が Z

以下、本発明について実施例にもとづき図面を参照して詳細に説明する。

第1図および第2図は本発明による三次元微動台の一実施例を示し、第1図が (X, Y, Z) 座標の Y 方向の側面図であり、第2図が第1図の矢印II方向から見た X 方向の側面図である。図示の微動台は全体的には基台PにバネアームAおよび3組のマイクロメータ M_X, M_Y, M_Z を設けてなるものである。バネアームAは基本的には第3図に示すような平行バネを応用した構造のものである。

ここで予め平行バネの原理を説明すれば、第3図の平行バネは2枚の平行な板バネSをそれらの両端部にブロック B_1, B_2 （ハッチングを付して明示）を介在させてネジ止め等により一体化してなるものである。いまこの平行バネの一端のブロック B_1 を固定して他端のブロック B_2 に図示の如く板バネ面と垂直な力Fを作用させると、板バネSの変形によつてブロック B_2 は点線 B_2' で示す如く長手方向と直角に変位 d を生ずる。このとき、厳密には変位 d と共に長手方向の変位も生ずるが、

方向と平行な状態で保持できるようにしてある。

一方、マイクロメータ M_X, M_Y, M_Z はホルダー R_X, R_Y, R_Z によつて基台Pに固設されている。マイクロメータ M_X はスピンドルが X 方向を向いており、その先端は第1平行バネと第2平行バネとの連結部であるブロックBと対向している。また、マイクロメータ M_Y はスピンドルが Y 方向を向いており、その先端は第2平行バネと第3平行バネとの連結部であるブロック B_Y と対向している。更に、マイクロメータ M_Z はスピンドルが Z 方向を向いていて、その先端は第3平行バネの先端部であるブロック B_Z と対向している。

次に、上記の微動台の調整および動作について第4図も併せ参照しながら説明する。まず、マイクロメータ M_X を回し込むとそのスピンドル先端がブロック B_X を押圧して同方向（ $+X$ 方向）へ平行移動させ、これに伴つてバネアーム先端の試料ホルダーHも同方向へ同距離だけ変位することになる。そしてマイクロメータ M_X を回し戻せばブロック B_X は板バネ S_X の作用により反対方

向(-X方向)へ復帰移動し、試料ホルダーHも同様に復帰移動する。以下同様にして、マイクロメータ M_Y を調整することによりブロック B_Y 、ひいては試料ホルダーHが+Yおよび-Y方向へ変位し、またマイクロメータ M_Z を調整することによりブロック B_Z 、ひいては試料ホルダーHが+Zおよび-Z方向へ変位することになる。結局、マイクロメータ M_X, M_Y, M_Z をそれぞれ調整することにより試料ホルダーHをX, Y, Z方向へ三次元的に自在に変位させることができ、例えば光ファイバーOFの発光源(図示せず)に対する位置決めが可能である。

試料ホルダーHの変位は各ブロック B_X, B_Y, B_Z の変位すなわちマイクロメータ M_X, M_Y, M_Z の調整量と等しい。従つてサブミクロンオーダーの調整が可能なマイクロメータを使用すれば、試料ホルダーHをサブミクロンオーダーの精度で変位させることが可能である。尚、このような微調整が可能なマイクロメータとして、三豊 $110-102$ 等がある。一方、試料ホルダーの調整範囲(可動

作用によつて静止ないし変位するため、多少の外力が作用してもそれによつてバネアームに位置ずれが生ぜず、一旦調整されたセット位置が長時間または長期間に亘つて維持される。

第三に、構造が簡単であり、製造も非常に容易である。

以上のように、本発明による三次元微動台は多くのすぐれた利点を有し、実用性の非常に高いものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図は本発明による三次元微動台の一実施例を示すものであり、第1図は(X, Y, Z)座標のY方向に沿つた側面図、第2図は第1図の矢印II方向から見たX方向側面図、第3図は平行バネの原理的構成および作用を示す図、第4図は微動台の動作を示す線図。

P…基 台

A…バネアーム

B_0, B_X, B_Y, B_Z …ブロック

B_X, B_Y, B_Z …平行板バネ

ストローク)は3組の平行バネの変形許容幅に依存し、後者は各平行バネのブロック間長さおよびバネ間隔 φ によつて決る。しかるに、調整範囲は各方向共に2mm程度で十分であり、これはおおよそ $\varphi \geq 2.5\text{ mm}$, $\varphi \leq 1.5$ の範囲で得ることができる。

以上のような本発明による微動台は次のような機能および利点を有している。

まず第一は、極めて高い調整精度にある。すなわち、バネアームには駆動部が全く無くて従来のように介在油膜等の位置ずれ因子が存在しないのでサブミクロンオーダーの再現性が確保される。尚、調整精度を左右する因子として温度があるが、微動台の各構成部材の材料を熱膨張率の小さいものとし、また恒温室で使用する等の対策によつて温度の影響を十分に排除できる。

第二の利点は、外力の影響を非常に受けにくいことである。すなわち、前述の説明から明らかなように、バネアームAはマイクロメータ M_X, M_Y, M_Z の押圧力とバネアームの弾性復帰力との相互

H…ホルダー

M_X, M_Y, M_Z …マイクロメータ

特許出願人

富士通株式会社

特許出願代理人

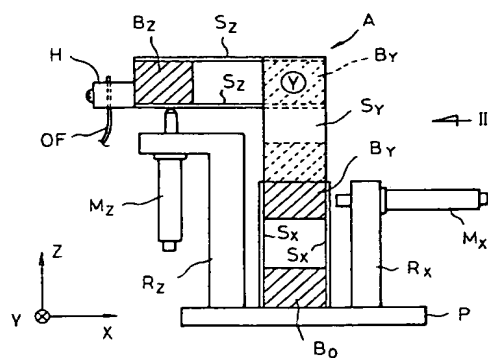
弁理士 青 木 朗

弁理士 西 銘 和 之

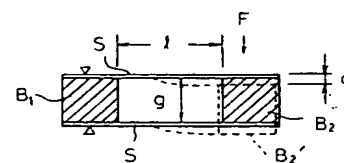
弁理士 内 田 幸 男

弁理士 山 口 昭 之

第 1 図

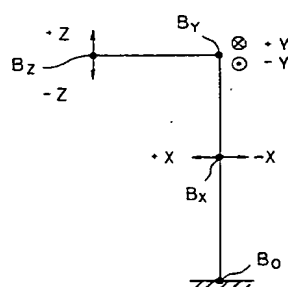
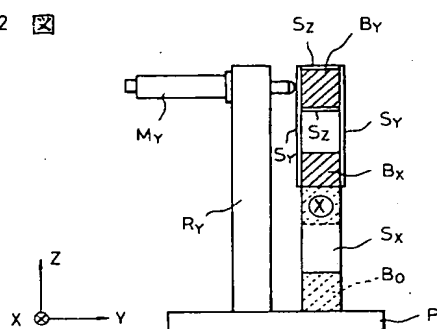


第 3 図



第 4 図

第 2 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/16134.

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G02B7/00, G02B7/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G02B7/00, G02B7/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y | JP 11-14877 A (Shimadzu Corp.), 22 January, 1999 (22.01.99), Full text (Family: none) | 1-20. |
| Y | JP 9-49899 A (Rigaku Denki Kabushiki Kaisha), 18 February, 1997 (18.02.97), Full text (Family: none) | 1-11, 17-20 |
| A | JP 58-39069 A (Shimadzu Corp.), 07 March, 1983 (07.03.83), Full text (Family: none) | 1-20 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
 "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 April, 2004 (08.04.04)

Date of mailing of the international search report
27 April, 2004 (27.04.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/16134

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | US 6043863 A (Nikon Corp.), 28 March, 2000 (28.03.00), Full text & JP 10-144602 A | 1-20 |
| A | WO 92-20001 A1 (Eastman Kodak Co.), 12 November, 1992 (12.11.92), Full text & JP 6-507739 A | 1-20 |
| A | JP 56-91204 A (Fujitsu Ltd.), 24 July, 1981 (24.07.81), Full text (Family: none) | 14-16 |
| A | JP 63-6523 U (NEC Home Electronics Ltd.), 16 January, 1988 (16.01.88), Full text (Family: none) | 14 |

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO3/16134

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷G02B7/00, G02B7/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷G02B7/00, G02B7/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| Y | JP 11-14877 A (株式会社島津製作所) 1999. 01. 22, 全文 ファミリーなし | 1-20 |
| Y | JP 9-49899 A (理学電気株式会社) 1997. 02. 18, 全文 ファミリーなし | 1-11, 17-20 |
| A | JP 58-39069 A (株式会社島津製作所) 1983. 03. 07, 全文 ファミリーなし | 1-20 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2004. 04. 08

国際調査報告の発送日

27. 4. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

森 口 良 子

2 V

9 1 2 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3271